

Descoloração do corante Cristal Violeta pelo processo Fenton Heterogêneo

Luma B. Magnago* (PQ), Fernanda C. da Silva (PQ), Bianca A. Manzoli (IC), Arthur B. Mauri (ICJr), Gustavo P. Nunes (ICJr), Mariani G. Favero (ICJr), Miguel A. Silva (ICJr), Renata R. Corsini (ICJr)

*luma.magnago@gmail.com

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – IFES (Campus Itapina). Rodovia BR 259 – KM 70 – Zona Rural, Distrito de Itapina, CEP 29717-000.

Palavras Chave: Processo oxidativo avançado, resíduo laboratorial, rejeito de mineração, catalisador, sustentabilidade, economia circular

Introdução

Laboratórios de ensino e pesquisa, especialmente nas áreas de química e farmacologia, geram resíduos contendo corantes, como o cristal violeta (CV), muito utilizado em colorações celulares e bacterianas. Embora sejam produzidos em pequenos volumes, esses resíduos possuem alto potencial poluidor, podendo contaminar corpos d'água, afetando a biodiversidade e a saúde pública. Dada sua toxicidade e resistência à degradação, são necessárias soluções eficazes de tratamento. Entre os métodos promissores, destaca-se o processo Fenton heterogêneo, um processo oxidativo avançado baseado na geração de radicais hidroxila ($\text{HO}\cdot$), altamente reativos e pouco seletivos, capazes de degradar compostos orgânicos tóxicos, como os corantes. Nesse processo, os radicais $\text{HO}\cdot$ são produzidos através da reação do peróxido de hidrogênio (H_2O_2) com catalisadores sólidos à base de ferro. Neste trabalho, utilizou-se como catalisador o óxido de ferro (Fe_2O_3) recuperado de rejeitos da indústria de mineração, contribuindo para a preservação de matérias-primas, a valorização de rejeitos e o fortalecimento de práticas baseadas na economia circular e na sustentabilidade ambiental^{1,2,3}.

Resultados e Discussão

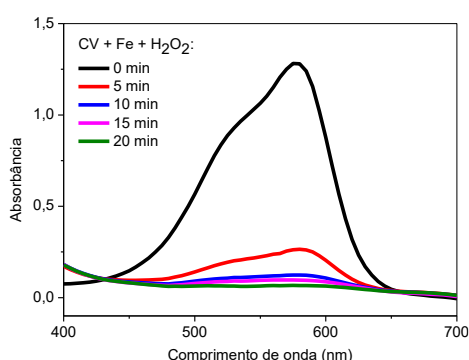


Figura 1. Espectro de absorção do corante CV (sistema 4).

Para o preparo do catalisador Fe_2O_3 , uma massa de 1,50 g do rejeito bruto de mineração foi macerada com 0,5 g de carboximetilcelulose (CMC) e submetidos a um tratamento térmico (470°C por 2h) sem qualquer adição de outro reagente. O CMC cria uma atmosfera redutora para evitar a oxidação do ferro. Para avaliar a eficiência do catalisador na descoloração do corante CV, quatro sistemas foram montados em béqueres de 100 mL: (1) CV, (2) CV + Fe_2O_3 , (3) CV + H_2O_2 e (4) CV + Fe_2O_3 + H_2O_2 , com as seguintes condições: 50 mL do corante CV na concentração de 10 mg L^{-1} , 0,05 mL de H_2O_2 35 %v/v, 20 mg do Fe_2O_3 , sem radiação. Nos tempos de 0, 5, 10, 15 e 20 min as soluções foram analisadas em um espectrofotômetro UV-Vis. Os sistemas 1 e 3 não apresentaram nenhuma descoloração no tempo avaliado. O sistema 2, com a presença do catalisador, mas sem o H_2O_2 , apresentou eficiência de 18,02% após 20 min, devido a adsorção do corante na superfície do catalisador. Com a presença do H_2O_2 e do Fe_2O_3 (sistema 4), a formação de radicais $\text{HO}\cdot$ das reações de Fenton ocorreram na superfície do catalisador, aumentando a eficiência para 94,82% em apenas 20 min (Figura 1).

Conclusões

Utilizando a reação de Fenton, uma porcentagem de 94,82% foi alcançada após 20 min, resultado referente a adsorção somada a descoloração. Portanto, o catalisador preparado a partir do rejeito da indústria de mineração se mostrou eficiente na descoloração do corante CV, além de sustentável, econômico e facilmente acessível.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPES e ao IFES.

1 Ma, D. et al. *Chemosphere*. 275, 130104, 2021.

2 Saravanan, A. et al. *Chemosphere*. 308, 136524, 2022.

3 Kurian, M. *Cleaner Engineering and Technology*. 2, 100090, 2021.